ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ СФЕРЫ НАУКИ И ИННОВАЦИЙ

INSTRUMENTAL METHODS OF DIAGNOSIS OF SCIENCE AND INNOVATION

УДК 001.38 DOI: 10.33873/2686-6706.2020.15-1.55-71

Модификации индекса Хирша для дифференцированной оценки результатов творческой деятельности ученых

П. В. Герасименко

Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, г. Санкт-Петербург, Россия, pv39@mail.ru

Введение. В статье предложен алгоритм оценки творческой деятельности ученого по цитированиям его публикаций, разработанный на основе широко применяемого на практике индекса Хирша. Предлагаемый алгоритм позволит учесть все цитирования публикаций автора, а также наличие значимых по числу цитирований работ и интенсивность работы автора. Актуальность цели разработки данного алгоритма обусловлена существенным запросом на создание более совершенного подхода оценивания эффективности публикационной деятельности ученых по сравнению с индексом Хирша. **Методы исследования.** В работе использован подход систематизации суммарного массива цитирований путем разделения его на базовый массив цитирований, определяемый индексом Хирша, значимый и интенсивный массивы. Полученные массивы легли в основу создания трех индексов: *gh* – индекс базовых публикаций, *hp* – индекс интенсивности работы автора и *ghp* – комплексный индекс. Индексы определены как евклидовы нормы от введенных массивов цитирований. **Результаты и дискуссия.** Введенные индексы позволяют дифференцировано оценивать публикационную работу ученых в коллективе и производить их ранжирование более качественно. В качестве примера в работе выполнено построение рейтингов коллектива авторов, сформированного выборкой из РИНЦ с помощью *h*-индекса Хирша и индекса *gh*. Показано, что предложенный подход является более эффективным по сравнению с индексом Хирша. Предложенный дифференцированный подход оценки рейтингового положения авторов публикаций в творческом коллективе базируется на простом вычислении и сравнении модифицированных индексов. **Заключение.** На основании введенных индексов целесообразно оценивать публикационную активность ученого по трем рейтингам, а именно: 1) рейтинг значимых работ; 2) рейтинг интенсивности работы; 3) комплексный, включающий оба рейтинга. Предпочтение при установлении рейтинга следует отда-

вать индексу базовых публикаций. При равенстве базовых индексов предпочтение отдается большему комплексному индексу. Для ученых с большим числом публикаций, но незначительным числом цитирований целесообразно устанавливать рейтинг только по *gp*-индексу.

Ключевые слова: индекс Хирша, *h*-индекс, цитирование, индекс цитирования, творческая деятельность ученого, научная деятельность, векторные компоненты, евклидова норма, дифференцированная оценка

Для цитирования: Герасименко П. В. Модификации индекса Хирша для дифференцированной оценки результатов творческой деятельности ученых // Управление наукой и наукометрия. 2020. Т. 15, № 1. С. 55–71. DOI: https://doi.org/10.33873/2686-6706.2020.15-1.55-71

Modifications of the H-Index for Differentiated Assessment of the Results of Scientists' Creative Activity

P. V. Gerasimenko
Emperor Alexander I St. Petersburg
State Transport University
Saint Petersburg, Russia, pv39@mail.ru

Introduction. The article proposes an algorithm for evaluating the creative activity of a scientist based on citations of his/her publications, developed based on the *h*-index widely used in practice. The proposed algorithm will make it possible to take all citations of the author's publications into account, as well as whether a significant number of the author's works is available based on the number of citations and the intensity of the author's work. The relevance of the goal of development of this algorithm is stipulated by the material demand for creation of an improved approach to the assessment of the effectiveness of publication activity of scientists as compared to the *h*-index. **Methods.** The work uses the approach of systematization of the total array of citations by dividing it into a basic citations array determined by the h-index and significant and intensive arrays. The obtained arrays formed the basis for the creation of three indexes: *gh* – the basic publication index, *hp* – the index of the author's intensive work, and *ghp* – the complex index. The indexes are determined as Euclidean norms from the introduced citation arrays. **Results and Discussion.** The generated indices make it possible to perform a differentiated assessment of the publication work of scientists in a team and rank them at a higher quality level. The work uses the example of building of a rating of a team of authors generated by a sample from the Russian Science Citation Index using the *h*-index and the *gh*-index. It has been shown that the proposed approach is more effective compared to the *h*-index. The proposed diffe-

rentiated approach to assessment of the rating positions of authors of publications in a creative team is based on a simple calculation and comparison of modified indices. **Conclusion.** Based on the introduced indexes, it is advisable to assess the publication activity of a scientist based on three ratings, namely: 1) rating of significant works; 2) rating of work intensity; 3) complex rating comprising both of the above. When establishing the rating, preference is to be given to the basic publication index. If the basic indices are equal, the higher complex index shall be given priority. For scientists with a large number of publications but an insignificant number of citations, it is advisable to establish the rating based only on the *gp*-index.

Keywords: *h*-index, citation, citation index, creative activity of a scientist, scientific activity, vector components, Euclidean norm, differentiated assessment

For citation: Gerasimenko PV. Modifications of the H-Index for Differentiated Assessment of the Results of Scientists' Creative Activity. *Science Governance and Scientometrics.* 2020; 15(1):55-71. DOI: https://doi.org/10.33873/2686-6706.2020.15-1.55-71

Введение / Introduction

В настоящее время как в Российской Федерации, так и во всем мире остается нерешенной проблема разработки критериев оценки результатов творческой деятельности организаций и отдельных ученых. Предполагается, что при решении данной проблемы каждая организация или ученый смогут иметь четкое представление о показателях своей творческой деятельности в соответствии со своими задачами и целями. Использование таких критериев оценки позволит выстраивать сети научных взаимосвязей стран, организаций и отдельных ученых и оценивать эффективность творческой деятельности в мире [1].

Наиболее распространенный подход оценки творческой деятельности ученого в настоящее время базируется на анализе массивов опубликованных им работ и их цитирований. Рассматривая работы и цитирования как двумерный массив чисел, Хирш предложил свертку его к одному числу, названному «*h*-индекс», или «индекс Хирша». Индекс Хирша – это попытка дать комплексную оценку одновременно числу публикаций ученого и их цитируемости. Число *h* определяется следующим образом: если «из *N* статей автора *h* цитируются как минимум *h* раз каждая, в то время как оставшиеся (*N* – *h*) статей цитируются не более, чем *h* раз каждая» [2–3].

Количество статей *h* в дальнейшем в настоящей статье принято за ядро, или базовое число массива публикаций.

Из алгоритма свертки следует, что индекс основан на совокупном учете только части публикаций исследователя и такой же части цитирований этих публикаций. Другими словами, алгоритм определения индекса Хирша сводит сложную информацию, которую содержит весь массив чисел, к простейшей информации одного числа, которое эквивалентно информации только части массива.

Самым существенным недостатком *h*-индекса является то, что его значение одинаково и у ученого с одной работой мирового уровня, и у автора многих публикаций, которые цитировались не более одного раза. Так, например, если ученый имеет сто опубликованных работ и каждая из них процитирована по одному разу, то *h*-индекс будет равен единице. Единице он будет равен также у автора, который опубликовал одну статью, но которую процитировали сто раз. Следует заметить, что если для первого автора характерна высокая интенсивность публикационной работы, то для второго – публикация значимой работы. Понятно, что большое количество не значимых для науки работ не может заменить одной значимой.

В настоящей статье сделана попытка устранить один из важных недостатков *h*-индекса, а именно «равенство индекса Хирша при *n* публикациях, каждая из которых имеет большое число цитирований, и много работ с *n* цитированиями» [4], особенно в тех случаях, когда число *n* является незначительной величиной. Одним из возможных направлений устранения данного недостатка является применение дифференцированной оценки публикационной активности ученых.

Таким образом, цель работы заключается в создании с помощью единого алгоритма нескольких модификаций индекса Хирша, которые позволят осуществлять дифференцированную оценку творческой деятельности коллективов научных работников и отдельных ученых. При этом будем учитывать все цитирования публикаций после их группирования по значимости и интенсивности. В качестве допущения, как и при вычислении индекса Хирша, сохраним равноценность всех публикаций.

Обзор литературы / Literature Review

Для решения задач эффективного управления научной деятельностью во многих странах мира внедряют различные системы количественных оценок с целью анализа публикационной активности ученых. Одним из количественных библиометрических показателей, характеризующих научную результативность ученого, является индекс цитирования [5].

Появившиеся в последние годы разнообразные индексы цитирования научных работ, как отмечает А. С. Холодов [6], могут быть сведены к следующим:

– число цитирований 10 наиболее цитируемых работ автора;

– число работ, процитированных не менее 10 раз;
– число авторов, общее число цитирований у которых более 1 000;
– индекс Хирша;
– различные модификации индекса Хирша.

Проблема несовершенства всех индексов, опирающихся на количественную оценку научной деятельности ученого, остается нерешенной до настоящего времени. На практике наиболее широко применяется индекс Хирша.

Следует отметить, что индекс Хирша, как и все его модификации, представляет собой точечную оценку. Небольшое значение индекса Хирша не свидетельствует о «непризнанности» ученого, но значительная величина всегда свидетельствует о его широком мировом признании.

Как известно, индекс Хирша основан на совокупном учете части публикаций исследователя и такой же части цитирований этих публикаций. Несмотря на упомянутые недостатки, заметим, что индекс Хирша может стимулировать публикацию небольшого числа хороших статей, а не бесконечную серию незначительных работ [8].

К настоящему времени на основе индекса Хирша разработаны, исследованы и предложены ряд модификаций оценки творческой деятельности ученого и организации в целом. Однако все они обладают аналогичными особенностями.

Во-первых, как алгоритм формирования индекса Хирша, так и все алгоритмы формирования модифицированных индексов включают не все публикации и цитирования, а только их часть, т. е. вклад ученого оценивается не в полном объеме.

Во-вторых, данные алгоритмы не отделяют значимость базовых публикаций ученого от интенсивности работы в науке – другими словами, недифференцированно подходят к оценке творческой деятельности ученых.

В-третьих, индекс не учитывает возможность роста числа цитирований публикаций ученого после прекращения работы в науке. Несмотря на то, что его научная работа завершена, его вклад в науку может продолжать расти, а следовательно, требует оценки как на уровне организации, так и на государственном уровне. Поэтому алгоритм формирования индекса должен позволять учитывать творческий вклад ученого, пока его публикации продолжают цитироваться и оставаться востребованными наукой.

В научном сообществе принято считать, что состоявшийся ученый в области физики обладает h-индексом более 10, у нобелевских лауреатов он может достигать 50–60 и выше. Если область исследований относительно узкая, то даже при очевидной успешности и большом стаже работы ученого его h-индекс может не превышать 15–20 [8].

При внимательном изучении h-индекса, кроме отмеченных недостатков, можно выявить немало других [9–13]. Например, он практически поощряет публикацию работ умеренного качества в большом

количестве, провоцируя стремление ученого добиться высокого положения в науке за счет слабых научных работ при успешной организации их цитирования. Недостатки такого характера в данной работе не рассматриваются.

Автор настоящей статьи не ставил своей задачей обобщить все опубликованные работы, которые посвящены оценке индекса Хирша, его достоинствам и недостаткам. В его задачу входило совершенствование алгоритма Хирша, направленного на возможность учета всех публикаций и всех их цитирований. В связи с этим в обзоре приводятся только те работы, которые связаны с модификациями индекса Хирша, где при их построении так или иначе учитывается большее число цитирований, чем в классическом индексе Хирша.

Необходимо прежде всего отметить, что автору неизвестны работы, в которых описана такая модификация индекса Хирша, которая позволила бы учитывать все публикации и их цитирования.

Ряд ученых предложили свои варианты устранения этого недостатка путем модификации h-индекса. К их числу относится g-индекс L. Egghe [14–16] и j-индекс авторства О. В. Михайлова [17].

Первый индекс, как и индекс Хирша, является целочисленной величиной и учитывает исключительно количество статей ученого и их цитирований. Алгоритм вычисления модифицированного g-индекса выглядит следующим образом: ученый имеет индекс g, если g его статей цитируются минимум g^2 раз каждая, в то время как оставшиеся $(N-g)$ статьи – не более чем g раз каждая. Для любого ученого g-индекс гораздо меньше, чем суммарное количество его статей. Геометрически g-индекс можно представить в виде прямоугольника, основание которого имеет длину, равную g единицам, и ширину – g^2 единицам. Таким образом, g-индекс включает в прямоугольник g^3 цитирований.

В работе [17] приведены исследования автора, показавшие, что больше половины докторов наук, профессоров российских университетов имеют индекс $g \leq 3$.

Именно поэтому у основной массы работников вузов дифференциация научного сообщества в РФ по g-индексу практически не имеет смысла. Автор работы [17] приводит пример самого цитируемого исследователя РФ – профессора Уфимского государственного авиационного технического университета Р. З. Валиева. По состоянию на 2014 г. суммарное количество ссылок на его публикации в базе данных РИНЦ превышало 27 000. При этом индекс Хирша был равен 69, а g-индекс – 15.

На основании этого О. В. Михайлов заключает, что не имеет смысла вводить g-индекс для оценки научной деятельности в российских масштабах, и поэтому предлагает индекс, определяемый как наибольшее значение j, для которого j наиболее цитируемых работ конкретного автора в общей сложности цитируются минимум $j^{3/2}$ раз, а все остальные – менее $j^{3/2}$ раз. Тогда, согласно данным базы РИНЦ на начало 2014 г., j-индекс Р. З. Валиева составлял 26.

Как L. Egghe, так и О. В. Михайлов с помощью своих алгоритмов не смогли ликвидировать все недостатки *h*-индекса, но попытались учесть некоторую часть цитирований значимых базовых научных работ.

Кроме того, все предложенные индексы не меняют рейтинг публикационной активности его обладателя среди его коллег: рейтинг будет одним и тем же и в том случае, когда ученый во всех своих публикациях значится первым автором, и тогда, когда стоит на последнем месте [17].

Таким образом, внимательная оценка предложенных модификаций свидетельствует, что в них не содержится существенных изменений по устранению отмеченного недостатка *h*-индекса.

Следовательно, поскольку индекс Хирша продолжает оставаться одним из основных методов оценки деятельности ученого в России, а предложенные алгоритмы по модификации индекса не устранили полностью его недостатки, остается нерешенной проблема его совершенствования. Это обуславливает актуальность поставленной в работе задачи.

Методы исследования / Methods

Согласно определению индекса Хирша, которое дал ему автор, исследователь имеет индекс *h*, если из его *N* статей *h* цитируются минимум *h* раз каждая, в то время как оставшиеся (*N* – *h*) статей – не более, чем *h* раз [2–3]. Схема, поясняющая определение понятия *h*-индекса, или индекса Хирша, приведена рисунке.

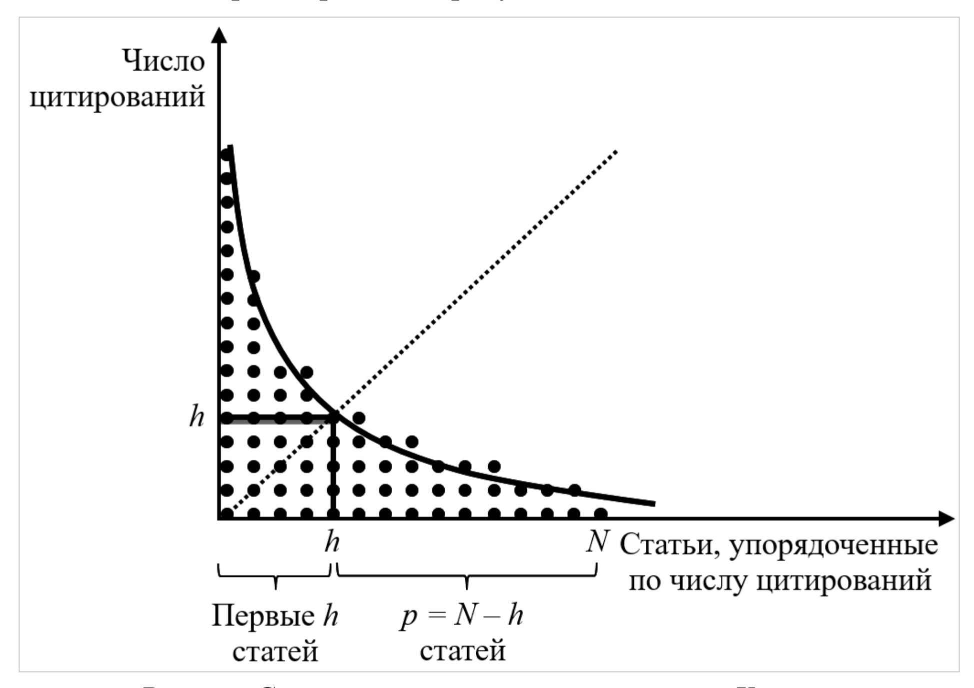


Рисунок. Схема к определению понятия «индекс Хирша»

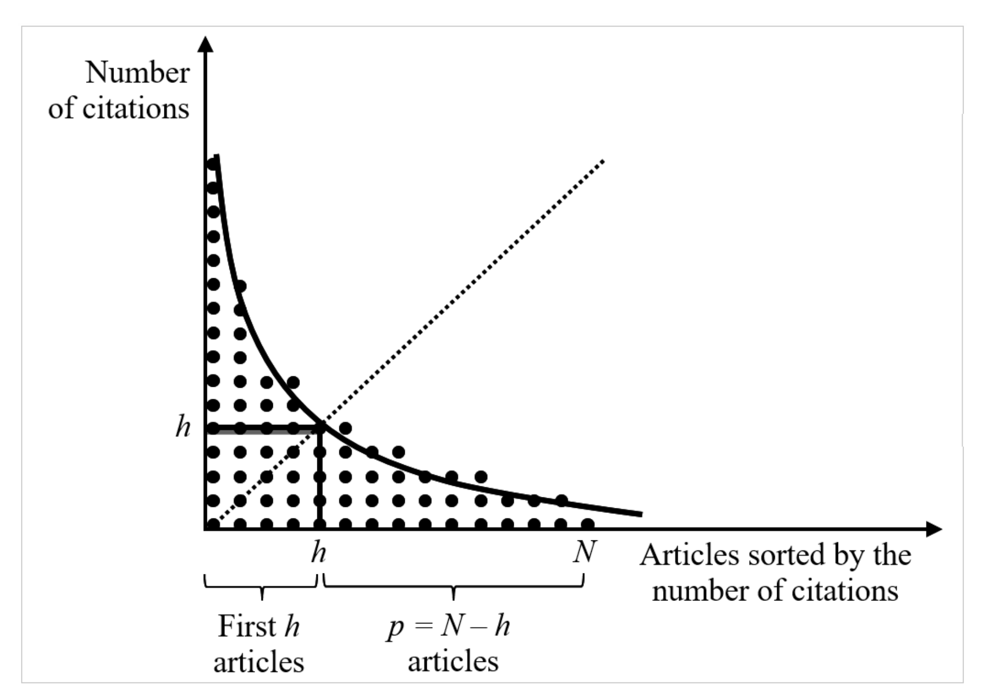


Figure. Diagram for the definition of the *h*-index concept

В настоящей работе индексу Хирша предлагается геометрическая интерпретация, а именно: *h*-индекс – это натуральное число, равное длине стороны квадрата размером в *h* единиц [18]. Этот квадрат включает не все публикации ученого, а т. н. базовое количество работ. Его целесообразно назвать «квадратом Хирша». Как было отмечено выше, если ученый имеет *S* цитирований, то количество цитирований, равное $(S – h^2)$, не будет участвовать в формировании «квадрата Хирша», согласно его алгоритму.

Следует заметить, что между индексом Хирша ученого и общим числом цитирований *S* его работ нет прямой корреляции. Индекс Хирша предложен в качестве альтернативы классическому «индексу цитируемости» (суммарному числу ссылок на все работы ученого) и представляет собой попытку дать комплексную оценку одновременно количеству публикаций ученого и их цитируемости (качеству). Другими словами, индекс Хирша представляет собой свертку публикаций и их цитирований. Его следует рассматривать как унифицированную оценку значимости публикаций и эффективности труда ученого независимо от области его исследований.

Перед введением модификаций индекса цитирования целесообразно структурировать суммарное количество цитирований *S*, представив его в виде трех слагаемых. Первое слагаемое соответствует количеству цитирований согласно *h*-индексу, т. е. тех цитирований, которые входят в «квадрат Хирша».

Второе слагаемое включает те цитирования, которые располагаются над «квадратом Хирша» (см. рисунок). Их число обозначим через g^2. Условно по аналогии с h-индексом, который соответствует «квадрату Хирша», имеет смысл полагать, что число g^2 формирует квадрат значимости публикаций со сторонами $\sqrt{g}$, а следовательно, ввести g – индекс значимости. Величину g следует рассматривать как приведенную длину стороны «квадрата значимых базовых работ» ученого.

Наконец, третье слагаемое включает те цитирования, которые не относятся к базовым публикациям, т. е. располагаются на схеме справа относительно «квадрата Хирша». Их число обозначим как p^2 и, соответственно, аналогично введем p – индекс интенсивности работы ученого. Таким образом, запишем формулу общего числа цитирований: $S = h^2 + g^2 + p^2$, где слагаемые суммы представляют собой количества цитирований, которые формируют индексы h, g и p соответственно.

Исходя из этого сформулируем следующее определение: модификация gh-индекса представляет собой евклидову норму вектора цитирования, компонентами которого являются h-индекс и g-индекс. Следовательно, справедливо следующее очевидное утверждение: gh-индекс численно равен $(h^2 + g^2)^{1/2}$.

Из определения gh-индекса следует, что при его вычислении учитываются все цитирования, которые будут формировать наибольший квадрат со сторонами, равными квадратному корню от общего числа цитирований базовых публикаций.

Очевидно, что ученые, которые имеют выдающие работы с огромным числом цитирований, согласно gh-индексу, должны занимать более высокий рейтинг в научном коллективе.

Аналогично можно сформулировать второе определение, касающееся небазовых работ: модифицированный hp-индекс представляет собой евклидову норму вектора цитирования, компонентами которого являются h-индекс и p-индекс. Следовательно, справедливо следующее очевидное утверждение: hp-индекс численно равен $(S - g^2)^{1/2}$.

Из определения gp-индекса следует, что у ученого учитываются все цитирования, которые будут формировать наибольший квадрат, длины сторон которого равны квадратному корню от общего числа цитирований с вычетом цитирований, расположенных над квадратом Хирша.

Очевидно, что существуют ученые, которые интенсивно работают, имея большое число публикаций, каждая из которых обладает небольшим числом цитирований. Эти ученые на основании gp-индекса должны относиться к другой категории исследователей, и их рейтинг в научном коллективе будет менее значимым, чем рейтинг, устанавливаемый gh-индексом.

Каждого ученого и коллектив ученых в отдельных случаях можно оценивать по комплексному индексу, представляющему собой свертку индексов в виде евклидовой нормы вектора цитирования, ком-

понентами которого являются h-индекс, g-индекс и p-индекс. Тогда справедливо следующее очевидное утверждение: комплексный ghp-индекс численно равен $(g^2 + h^2 + p^2)^{1/2}$.

Результаты и дискуссия / Results and Discussion

Предложенный дифференцированный подход позволяет проводить оценку рейтингового положения авторов публикаций в творческом коллективе, базируясь на простом вычислении и сравнении модифицированных индексов.

При этом методически задача решается в три этапа.

На **первом этапе** производится оценка индекса Хирша, а затем выполняется структурирование общего объема цитирований всех проиндексированных работ авторов.

В результате для каждого автора формируется три подгруппы цитирований: h^2 – подгруппа с объемом цитирований базовых публикаций, включенных в квадрат Хирша; g^2 – подгруппа с объемом цитирований базовых публикаций, расположенных над квадратом Хирша; p^2 – подгруппа с объемом цитирований внебазовых публикаций. Каждая подгруппа представлены целым положительным числом.

На **втором этапе** вычисляются индексы: $h = \sqrt{h^2}$, $g = \sqrt{g^2}$ и $p = \sqrt{p^2}$. Наконец, на **третьем этапе** вычисляются модифицированные индексы: $gh = \sqrt{g^2 + h^2}$ – индекс базовых публикаций, $hp = \sqrt{p^2 + h^2}$ – индекс интенсивности работы автора и $ghp = \sqrt{g^2 + p^2 + h^2}$ – комплексный индекс.

В качестве примера в работе выполнено построение рейтингов с помощью h-индекса Хирша и g^2 – индекса базовых публикаций коллектива авторов, сформированного выборкой из РИНЦ.

Основой для выборки с целью проведения дифференцированной оценки значимых публикаций авторов послужила величина индекса Хирша не менее 10. Исходные данные и результаты оценок приведены в таблице.

Из таблицы следует, что учет всех цитирований базовых публикаций не изменял рейтинговое положение только двух авторов в коллективе; 7 чел. переместились в рейтинге на 1–3 позиции, а остальные – на 4–18. Анализ представленных результатов показал существенные отличия положений авторов, базовые публикации которых включают в себя значимые работы.

Так, например, автор, занимающий 30-е место по h-индексу, имеет всего 52 работы, gh-индекс 10 из которых равен 31,19. Следовательно, автор перемещается с 30-го места рейтинга по индексу Хирша на 12-е место по индексу gh. Вместе с тем, ученый, занимающий 16-е место по индексу Хирша, перемещается на 27-е, что происходит за счет невысокой значимости базовых публикаций.

Таблица. Основные показатели 30 ведущих ученых
Table. Principal indicators for 30 leading scientists

Номер автора / Author number	Число научных работ / Number of scientific works	Число цитирований / Number of citations	*h*-индекс / *h*-index	*g*-индекс / *g*-index	*gh*-индекс / *gh*-index	Рейтинг по *h*-индексу / Rating based on the *h*-index	Рейтинг по *gh*-индексу / Rating based on the *g*-index	Смена рейтинга, *gh–h* / Change of the rating, *gh–h*
1	651	4 033	39	50,13	63,51	1	1	0
2	371	2 615	27	43,43	51,14	2	2	0
3	206	1 525	25	30,00	39,05	3	6	3
4	361	2 271	24	41,18	47,66	4	3	-1
5	193	986	22	22,40	31,40	5	11	6
6	326	1 956	21	38,93	44,23	6	4	-2
7	180	1 054	20	25,58	32,47	7	8	1
8	161	995	20	24,39	31,54	8	10	2
9	195	1 055	19	26,34	32,48	9	7	-2
10	114	1 002	18	26,03	31,65	10	9	-1
11	208	811	17	22,85	28,48	11	16	5
12	170	959	17	25,89	30,97	12	13	1
13	422	537	16	16,76	23,17	13	19	6
14	212	900	15	25,98	30,00	14	15	1
15	136	534	14	18,39	23,11	15	20	5

Номер автора / Author number	Число научных работ / Number of scientific works	Число цитирований / Number of citations	*h*-индекс / *h*-index	*g*-индекс / *g*-index	*gh*-индекс / *gh*-index	Рейтинг по *h*-индексу / Rating based on the *h*-index	Рейтинг по *gh*-индексу / Rating based on the *g*-index	Смена рейтинга, *gh–h* / Change of the rating, *gh–h*
16	103	416	14	14,84	20,40	16	27	11
17	161	904	14	26,61	30,07	17	14	-3
18	95	419	13	15,81	20,47	18	25	7
19	41	392	13	14,93	19,80	19	29	10
20	89	453	12	17,57	21,28	20	24	4
21	129	1 639	12	38,66	40,48	21	5	-16
22	80	591	12	21,14	24,31	22	18	-4
23	91	383	12	15,46	19,57	23	30	7
24	167	406	12	16,19	20,15	24	28	4
25	48	490	12	18,61	22,14	25	21	-4
26	77	462	11	18,46	21,49	26	23	-3
27	116	418	11	17,24	20,45	27	26	-1
28	164	743	11	24,94	27,26	28	17	-11
29	65	478	11	18,89	21,86	29	22	-7
30	52	973	10	29,54	31,19	30	12	-18

Источник: расчеты автора.
Source: authors' calculations.

Таким образом, выполненные оценки по модифицированным индексам позволили более качественно, по сравнению с индексом Хирша, установить рейтинг ученых.

Заключение / Conclusion

В результате проведенных исследований показано, что имеет смысл ввести понятия «квадрат значимости» h базовых публикаций ученого и «квадрат интенсивности» его работы; gh-индекс считать индексом базовых публикаций, отражающим значимость работ ученого, а gp-индекс – индексом внебазовых публикаций, характеризующим интенсивность работы ученого.

Введенные в работе модификации позволяют дифференцировать ученых (на основании публикаций, представленных в РИНЦ) по 4 группам:

– ученые, которые имеют большое число цитирований базовых публикаций, не учтенных индексом Хирша, и большое число работ, количество цитирований которых не превышает величины индекса Хирша;

– ученые, которые имеют большое число цитирований базовых публикаций, не учтенных индексом Хирша, и незначительное число работ, количество цитирований которых не превышает величины индекса Хирша;

– ученые, которые имеют незначительное число цитирований базовых публикаций, не учтенных индексом Хирша, и значительное число работ, количество цитирований которых не превышает величины индекса Хирша;

– ученые, которые имеют незначительное число цитирований базовых публикаций, не учтенных индексом Хирша, и незначительное число работ, количество цитирований которых не превышает величины индекса Хирша.

Анализ публикационной активности и научной значимости публикаций следует проводить с учетом принадлежности исследователей к одной из приведенных выше групп.

На основании введенных индексов целесообразно оценивать публикационную активность ученого по трем рейтингам, а именно: 1) рейтинг значимых работ; 2) рейтинг интенсивности работы; 3) комплексный, включающий оба рейтинга. Предпочтение при установлении рейтинга следует отдавать индексу базовых публикаций. При равенстве базовых индексов предпочтение отдается большему комплексному индексу. Для ученых с большим количеством публикаций и незначительным числом цитирований целесообразно устанавливать рейтинг только по gp-индексу. Введенные в работе индексы позволяют дифференцировано оценивать рейтинговое положение ученого в коллективе.

Благодарности

Выражаю благодарность рецензентам за критическую оценку, которая позволила улучшить изложение работы, сохранив идейную сторону содержания.

Acknowledgements

I thank the reviewers for the critical assessment, which has enabled the improvement of the narration of the work while preserving the conceptual side of the content.

Список использованных источников

1. Об адекватной оценке результативности научной деятельности / А. Е. Варшавский [и др.] // Вестник Российской академии наук. 2011. № 7. С. 587–593. URL: http://naukarus.com/ob-adekvatnoy-otsenke-rezultativnosti-nauchnoy-deyatelnosti (дата обращения: 13.01.2020).

2. Hirsch J. E. An index to quantify an individual's scientific research output // Proc. Nat. Sci. 2005. Vol. 102, no 46. P. 16569–16572. DOI: https://doi.org/10.1073/pnas.0507655102

3. Hirsch J. E. An index to quantify an individual's scientific research output that takes into account the effect of multiple coauthorship // Scientometrics. 2010. Vol. 85, no 3. P. 741−754. DOI: https://doi.org/10.1007/s11192-010-0193-9

4. Герасименко П. В. Модификация *h*-индекса Хирша // Вестник Приднестровского государственного университета. Сер. «Физико-математические и технические науки». 2019. № 3 (63). С. 52−54. URL: http://spsu.ru/images/files/science/vestnik/Вестник_ПГУ_3-2019_compressed.pdf (дата обращения: 13.01.2020).

5. Мониторинг и оценка результатов научно-технической деятельности: зарубежный опыт и российская практика / А. Б. Гусев [и др.] // Наука. Инновации. Образование. 2018. № 1 (27). С. 65–91. URL: http://sie-journal.ru/monitoring-i-oczenka-rezultatov-nauchno-tehnicheskoj-deyatelnosti-zarubezhnyij-opyit-i-rossijskaya-praktika (дата обращения: 13.01.2020).

6. Холодов А. С. Об индексах цитирования научных работ // Вестник Российской академии наук. 2015. Т. 85, № 4. С. 310–320. DOI: https://doi.org/10.7868/S0869587315010053

7. Молини А., Боденхаузен Д. Библиометрия как оружие массового цитирования // Вестник Российской академии наук. 2017. Т. 87, № 1. С. 70–77. DOI: https://doi.org/10.7868/S0869587317010066

8. Михайлов О. В. Нужна модификация самого популярного индекса цитируемости // Вестник Российской академии наук. 2013. Т. 83, № 10. С. 943–944. DOI: https://doi.org/10.7868/S0869587313090107

9. Паршин А. Н. Наука или библиометрия: кто кого? // Вестник Российской академии наук. 2018. Т. 88, № 11. С. 982–991. DOI: https://doi.org/10.31857/S086958730002330-1

10. Заявление трех академий наук – Французской академии наук, Германской академии естественных наук «Леопольдина» и Лондонского Королевского общества – о рекомендуемых методах оценки исследователей и исследовательских программ // Вестник Российской академии наук. 2018. Т. 88, № 11. С. 979–991. URL: http://www.ras.ru/news/shownews.aspx?id=5795a1ad-0d27-455d-ad49-cefedecddd69#content (дата обращения: 13.01.2020).

11. Иванчик А. И. Особенности оценки исследователей и исследовательских программ в гуманитарных вузах // Вестник Российской академии наук. 2018. Т. 88, № 11. С. 985–991. DOI: https://doi.org/10.31857/S086958730002331-2

12. Гринев А. В. Научные публикации и наукометрические показатели как объект нечистоплотного бизнеса // Вестник Российской академии наук. 2018. Т. 88, № 10. С. 908–917. DOI: https://doi.org/10.31857/S086958730002147-9

13. Финкельштейн А. В. Хирш и РАН // Вестник Российской академии наук. 2015. Т. 85, № 2. С. 177. DOI: https://doi.org/10.7868/S0869587315020048

14. Egghe L. Theory and practice of the *g*-index // Scientometrics. 2006. Vol. 69, no. 1. P. 131–152. DOI: https://doi.org/10.1007/s11192-006-0144-7

15. Egghe L. Mathematical theory of the *h*- and *g*-index in case of fractional counting of authorship // Journal of the American Society for Information Science and Technology. 2008. Vol. 59, no. 10. P. 1608–1616. DOI: https://doi.org/10.1002/asi.20845

16. Egghe L., Rousseau R. An *h*-index weighted by citation impact // Information Processing and Management. 2008. Vol. 44, no. 2. P. 770–780. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ipm.2007.05.003

17. Михайлов О. В. Новая версия индекса Хирша – *j*-индекс // Вестник Российской академии наук. 2014. Т. 84, № 6. С. 532. DOI: https://doi.org/10.7868/S0869587314060085

18. Герасименко П. В. Моделирование показателей результатов творческой деятельности ученого по его публикациям и их цитированиям // Автоматика на транспорте. 2019. Т. 5, № 4. С. 505–516.

Дата поступления: 17.01.2020

References

1. Varshavskiy AE, Ivanov VV, Markusova VA. On adequate assessment of productivity of scientific activity. *Vestnik Rossijskoj akademii nauk*.

2011; 7:587-593. Available at: http://naukarus.com/ob-adekvatnoy-otsenke-rezultativnosti-nauchnoy-deyatelnosti (accessed: 13.01.2020). (In Russ.)

2. Hirsch JE. An index to quantify an individual's scientific research output. *Proc. Nat. Sci.* 2005; 102(46):16569-16572. DOI: https://doi.org/10.1073/pnas.0507655102

3. Hirsch JE. An index to quantify an individual's scientific research output that takes into account the effect of multiple coauthorship. *Scientometrics*. 2010; 85(3):741-754. DOI: https://doi.org/10.1007/s11192-010-0193-9

4. Gerasimenko PV. Modifications of Hirsch *h*-index. *Bulletin of Trans-Dniester State University. Series: Physical, Mathematical and Technical Sciences*. 2019; 3 (63): 52-54. Available at: http://spsu.ru/images/files/science/vestnik/Вестник_ПГУ_3-2019_compressed.pdf (accessed: 13.01.2020). (In Russ.)

5. Gusev AB, Doronina EG, Vershinin IV, Malahov VA. Monitoring and assessment of scientific performance: foreign experience and Russian practice. *Science. Innovations. Education*. 2018; 1:65-91. Available at: http://sie-journal.ru/monitoring-i-oczenka-rezultatov-nauchno-tehnicheskoj-deyatelnosti-zarubezhnyij-opyit-i-rossijskaya-praktika (accessed: 13.01.2020). (In Russ.)

6. Holodov AS. On scientific work citation indices. *Vestnik Rossijskoj akademii nauk*. 2015; 85(4):310-320. DOI: https://doi.org/10.7868/S0869587315010053 (In Russ.)

7. Molinie A, Bodenhausen G. Bibliometrics as a weapon of mass citation. *Vestnik Rossijskoj akademii nauk*. 2017; 87(1):70-77. DOI: https://doi.org/10.7868/S08695873170100668 (In Russ.)

8. Mikhaylov OV. A modification of the most popular citation index is required. *Vestnik Rossijskoj akademii nauk*. 2013; 83(10):943-944. DOI: https://doi.org/10.7868/S0869587313090107 (In Russ.)

9. Parshin AV. Science or bibliometry: who will come out on top? *Vestnik Rossijskoj akademii nauk*. 2018; 88(11):982-991. DOI: https://doi.org/10.31857/S086958730002330-1 (In Russ.)

10. Statement by three national academies (Académie des Sciences, Leopoldina and Royal Society) on good practice in the evaluation of researchers and research programmes. *Vestnik Rossijskoj akademii nauk*. 2018; 88(11):979-991. Available at: http://www.ras.ru/news/shownews.aspx?id=5795a1ad-0d27-455d-ad49-cefedecddd69#content (accessed: 13.01.2020). (In Russ.)

11. Ivanchik AI. Characteristic features of assessment of researchers and research programs in higher education institutions that specialize in humanities. *Vestnik Rossijskoj akademii nauk*. 2018; 88(11):985-991. DOI: https://doi.org/10.31857/S086958730002331-2 (In Russ.)

12. Grinev AV. Scientific publications and scientometric indicators as an object of back-alley business. *Vestnik Rossijskoj akademii nauk*.

2018; 88(10):908-917. DOI: https://doi.org/10.31857/S086958730002147-9 (In Russ.)

13. Finkelstein AV. Hirsch and the RAS. *Vestnik Rossijskoj akademii nauk*. 2015; 85(2):177. DOI: https://doi.org/10.7868/S0869587315020048 (In Russ.)

14. Egghe L. Theory and practice of the *g*-index. *Scientometrics.* 2006; 69(1):131-152. DOI: https://doi.org/10.1007/s11192-006-0144-7

15. Egghe L. Mathematical theory of the *h*- and *g*-index in case of fractional counting of authorship. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. 2008; 59(10):1608-1616. DOI: https://doi.org/10.1002/asi.20845

16. Egghe L, Rousseau R. An *h*-index weighted by citation impact. *Information Processing and Management*. 2008; 44(2):770-780. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ipm.2007.05.003

17. Mikhailov OV. A new version of the *h*-index – the *j*-index. *Vestnik Rossijskoj akademii nauk.* 2014; 84(6):532. DOI: https://doi.org/10.7868/S0869587314060085 (In Russ.)

18. Gerasimenko PV. Simulation of parameters of the results of a scientist’s creative activity based on his publications and their citations // Automation in Transportation. 2019; 5(4):505-516. (In Russ.)

Submitted: 17.01.2020

Информация об авторе

Герасименко Петр Васильевич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Экономика и менеджмент в строительстве», Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I (190031, Россия, г. Санкт-Петербург, Московский пр-т, д. 9), ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7546-661X. Сфера научных интересов охватывает математику, механику упругих систем, применение математических методов в экономике, эконометрику, учебный процесс в школе и вузе.

Information about the author

Petr V. Gerasimenko, Dr.Sci. (Technical Sciences), Full Professor, Professor of the Economics and Management in Construction Department, Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University (9 Moskovsky Prospekt, St. Petersburg 190031, Russia), ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7546-661X. His scientific interests cover mathematics, mechanics of elastic systems, application of mathematical methods in economics, econometrics, and the scientific process in schools and higher learning institutions.